# 「lattice theory における topological excitation」(広領域の相転移物理学,研究会報告)

AUTHOR(S):
岩崎, 洋一

5. 厳密解は強い —— 2次元イジング模型，Baxter 模型，および Potts 模型
6. 単純な摂動計算と超摂動法 —— Domb グループの執念と現象論
7. 同次性の仮設とスケーリング則
8. Kadanoff のセル解析 —— スケーリング則の物理的意味づけ
9. 普遍性，対称性の破れ，およびスケルトン化 (skeletonization)
10. くりこみ群の理論 —— 摂動計算の復活
11. クロスオーバー効果
12. 秩序パラメタの定義しにくい相転移
13. 動的臨界現象，臨界緩和，および非線形緩和

参　考　文　献

1) C. Domb and M. S. Green (ed.): *Phase Transitions and Critical Phenomena* (Academic Press, 1972–1976) Vol. 1–6.

2) 鈴木増雄，「統計力学の進歩」の中の第7章，久保亮五教授還暦記念編 (裳華房，1981).

## 2. 「lattice theory における topological excitation」

筑波大　岩 崎 洋 一

2次元古典ハイゼンベルク模型の2点関数を，インスタントンの効果を完全にとり入れ計算した (筑波大の吉江君との共同)。結果は,[1)]

$$<\boldsymbol{S}(x,\ y)\,\boldsymbol{S}(0,0)> = 3-\frac{2}{K}-2\left(1-\frac{2}{K}+\frac{1}{K^2}\right)\ln(1-K) \tag{1}$$

ここで

$$K = mrK_1(mr) \tag{2}$$

又，
$$m = 2\pi\mu\exp\left(-\frac{2\pi}{f(\mu)}\right)\frac{8}{f(\mu)}\exp(-1) \tag{3}$$

式(1)より，

$$\lim_{r\to\infty} <\boldsymbol{S}(x,\ y)\,\boldsymbol{S}(0,0)> = \frac{1}{3}\ \sqrt{2\pi mr}\ \exp(-mr) \tag{4}$$

で，相関きょりは

$$\xi = \frac{\exp(1-\pi/2)}{32\sqrt{2}}\ \exp(\frac{2\pi}{T})\frac{T}{2\pi}\ a \tag{5}$$

と与えられる。

ところで，インスタントンはトポロジカルな概念である。格子上はどう定義されるかが自明でない。適当な条件をみたす，トポロジカルな電荷 $Q$ を定義できることを示した後に，いくつかの問題点を指摘した。

◎ 問題点(1)：トポロジカルなsusceptibility $\chi_t$

$$\chi_t = \sum_n q(n)\ q(0)$$

が，数値計算によるとくりこみ群から予想される低温での振舞いを示さない。

◎ その原因：$Q=1$ の sectorでインスタントンよりエネルギーの低い状態が存在する。これは，短い格子間隔の間だけで変化するスピン配位で，他の物理量には，あまり効かないが，$\chi_t$ には主要項として効く。

◎ 問題点の解決法

ハミルトニアンの形を変える。

その① $H = \sum_\mu S(n)\ S(n+\hat{\mu}) + \sum_{\mu,\nu} S(n)\ S(n+\hat{\mu}+\hat{\nu}) + \sum_\mu S(n)\ S(n+2\hat{\mu}) + \cdots$

のように，他の項をつけ加える。

その② $|H| > \varepsilon_0$ とスピンの配位を限る。

◎ 問題点② くりこみ可能性，universalityはハミルトニアンの形による？

これらの点は更にこれから調べてみないとはっきりした結論を下せない。

文献1：日本物理学会誌　793(1981)　プレプリント　UTHEP－81，－86．